

## 2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O empreendimento **ELIZABETH CIMENTOS** será desenvolvido em três fases, compreendendo: a de estudos e projetos, implantação, e a fase de

operação do empreendimento, ou seja, o funcionamento propriamente dito. O Quadro 2.1 mostra o fluxograma das etapas de desenvolvimento do projeto.

**Quadro 2.1 – Fluxograma das Etapas de Desenvolvimento do Projeto**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Fases e Componentes do Projeto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO</li> <li>▫ ESTUDO GEOTÉCNICO</li> <li>▫ ESTUDO HIDROGEOLÓGICO</li> <li>▫ ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA</li> <li>▫ ESTUDOS AMBIENTAIS</li> <li>▫ PROJETO BÁSICO</li> </ul> </li> <li>- IMPLANTAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA / PESSOAL</li> <li>▫ INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</li> <li>▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE MATERIAIS</li> <li>▫ TERRAPLENAGEM/PAVIMENTAÇÃO/DRENAGEM</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA</li> <li>▫ SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</li> <li>▫ SISTEMA DE ELETRIFICAÇÃO</li> <li>▫ SISTEMA DE TELEFONIA</li> <li>▫ SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</li> <li>▫ EDIFICAÇÕES E CONSTRUÇÃO CIVIL</li> <li>▫ PAISAGISMO/ARBORIZAÇÃO</li> <li>▫ DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA</li> </ul> </li> <li>- OPERAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS / SERVIÇOS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE MERCADORIAS DE CONSUMO</li> <li>▫ FUNCIONAMENTO DO SETOR INDUSTRIAL</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</li> <li>▫ SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</li> <li>▫ SISTEMA VIÁRIO / TRANSPORTES</li> <li>▫ DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS</li> <li>▫ GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</li> </ul> </li> </ul>

## **2.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS**

### **2.2.1. Alternativas Tecnológicas e Locacionais**

Para atender as diretrizes da Resolução CONAMA N°. 001/86, serão contempladas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

#### **2.2.1.1. Alternativas Locacionais**

O estudo de alternativas locais teve como universo o Estado da Paraíba. Para a seleção de regiões prioritárias para locação da indústria cimenteira, tendo por base as seguintes premissas:

- Proximidade da jazida/mineração;
- Distância aos principais centros econômicos;
- Disponibilidade de terreno;
- Situação legal da propriedade;
- Situação geográfica local;
- Aspectos ambientais locais;
- Disponibilidade de infraestrutura;
- Facilidade de instalação de infraestrutura; e,
- Disponibilidade de mão-de-obra.

A proximidade da jazida/mineração é fundamental na escolha do local, considerando-se ainda como relevante a proximidade em relação aos centros econômicos. Considera-se João Pessoa como principal centro econômico, de modo que a área a ser escolhida não deveria ficar muito distante deste centro e de outras localidades cujo crescimento da demanda seja sentida como Cabedelo, Conde e Bayeux.

Outro aspecto relevante em relação ao centro consumidor diz respeito a existência de uma infraestrutura que favoreça o escoamento da produção. Nesta região destaca-se a BR-101 que liga Natal ao sul do país e que passa por processo de duplicação. Outro ponto a destacar-se é a existência do porto de Cabedelo, no qual a produção poderá ser escoada por via marítima.

Em relação às minerações no Estado da Paraíba foram pesquisadas áreas nos municípios de Ingá,

Itatuba, Cabaceiras, Soledade, Queimadas, Umbuzeiro, Casinhas e São João do Cariri, além de Alhandra. Considerando os aspectos anteriores, as possibilidades de aproveitamento geológico reduziram-se para a Formação Gramame, ocorrente nos municípios de Alhandra e Pitimbu.

Verificando-se os processos minerários registrados no Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, constatou-se que o território dos dois municípios apresenta-se todo ocupado, o que restringe as possibilidades de uso e ocupação do solo.

O empreendedor focalizou as áreas contíguas à jazida de calcário a ser explorada pela Companhia de Cimento São Simão Ltda., sendo esta selecionada a partir de uma avaliação estratégica, tendo como critérios os fatores norteadores da pesquisa (localização geográfica em relação a jazida, infraestrutura existente, compatibilidade com programas governamentais, oferta de mão-de-obra e recursos naturais), ressaltando-se a importância do fator distância, como vetor de diminuição de tempo de viagem deste município à capital do Estado e a Recife e a existência de empreendimentos polarizadores de desenvolvimento na região.

Definida a jazida que abastecerá a indústria cimenteira, estudou-se a localização desta. Foram estudadas duas alternativas locais no entorno da jazida, Opção 01 e Opção 02, ver Figura 2.1.

Optou-se pela área em Alhandra pela melhor condição de acesso, relevo mais favorável e disposição dos proprietários em negociação das terras, terceira e quarta premissas.

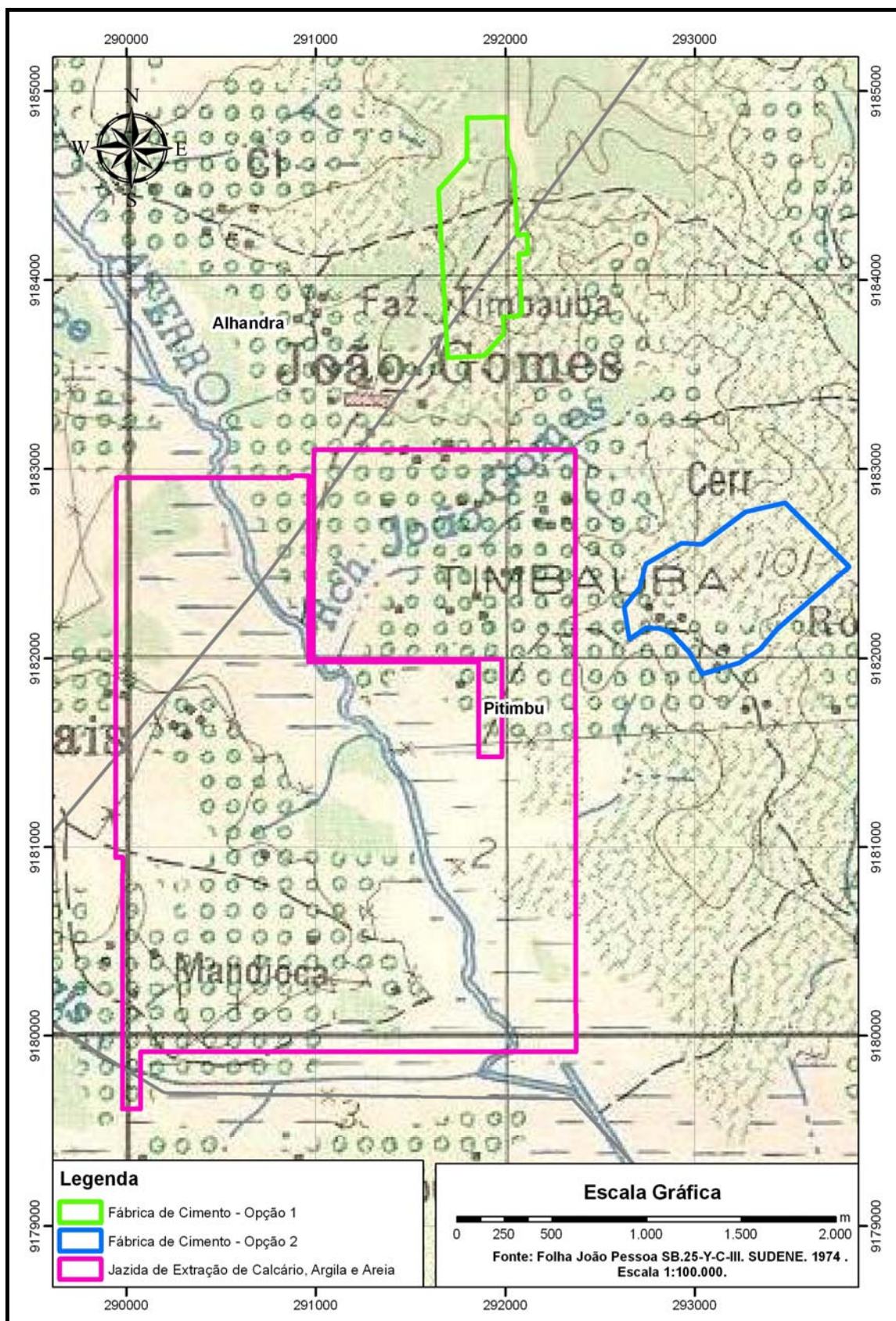
Desta forma foi selecionada uma área de 88,07 hectares para um estudo preliminar de viabilidade de implantação do empreendimento quanto aos aspectos legais e ambientais do terreno.

#### **2.2.1.2. Alternativas Tecnológicas**

Quanto às alternativas tecnológicas, não foram feitos estudos mais detalhados considerando-se que na concepção do empreendimento buscou-se utilizar máquinas e equipamentos de ponta no cenário mundial, que ofereçam maior eficiência com menores índices de comprometimento do meio ambiente, a exemplo dos sistemas de controle das emissões atmosféricas com filtros de manga.

**Figura 2.1 – Alternativas Locacionais Estudadas**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



A Unidade possuirá 44 filtros de Mangas. Para garantir o perfeito funcionamento de todos os filtros, o Departamento de Manutenção Mecânica/Elétrica possui um procedimento Específico de inspeção e manutenção para esses equipamentos.

Os Estudos de Dispersão Atmosférica – EDA, concluíram que *“não há possibilidade de ocorrência de impacto negativo sobre a qualidade do ar da região de Alhandra. Assegura-se que ambientalmente a Indústria de Cimentos do Conde – ICC deverá operar no futuro em condições controladas e viáveis o que garante a não violação dos respectivos padrões de qualidade do ar da resolução CONAMA N°. 3 de 28 de junho de 1990.”*

Além do Monitoramento Contínuo do Material Particulado dos Gases do Sistema Forno-Resfriador-Moagem de Cru, está previsto uma Análise Anual de Material Particulado para as principais fontes de emissão a ser executada por Empresa externa (Chaminé do Forno, Moagens de cimento e Coque). Os dados servirão como prova de atendimento às Normas e como parâmetro para calibração do Analisador da Chaminé principal.

### 2.2.1.3. Alternativas do Sistema de Abastecimento de Água

Na área pretendida para a implantação do empreendimento não existe rede de pública de abastecimento de água. A possibilidade de exploração do Aquífero Beberibe para abastecimento geral e humano na área do empreendimento é a única alternativa plausível para implantação de empreendimento industrial na atual conjuntura.

Serão escavados 03 (três) poços para atender a demanda de consumo de água de 45 m<sup>3</sup>.

### 2.2.1.4. Alternativas do Sistema de Tratamento de Efluentes

Para a definição do Sistema de Tratamento de Efluentes, foram estudadas varias possibilidades: Sistema de Tratamento Individual; Tratamento Biológico Anaeróbio; Lagoas de Estabilização; e Tratamento Biológico Aeróbio.

Considerando todos os fatores envolvidos, o sistema de tratamento dos efluentes escolhido adota um sistema combinado de Filtro Anaeróbio + fossa séptica + vala de infiltração.

### 2.2.1.5. Alternativa da Não Implantação do Empreendimento

Quanto a não implantação do empreendimento na área pleiteada para o licenciamento ambiental podem ser feitas as considerações a seguir:

- Os meios físico e biótico, sem a realização do empreendimento, preservarão a sua dinâmica de desenvolvimento atual, ressaltando-se que no meio biótico, não existem áreas de vegetação nativa, podendo ser retomados cultivos em todas as áreas.
- A recarga do aquífero continuará da forma como se encontra atualmente. Deve-se considerar que as intervenções para as praticas agrícolas impõem pequenas variações no fluxo hídrico pluvial, com reflexos no fluxo superficial e infiltração das águas.
- A não implantação do empreendimento deixará de alavancar o crescimento econômico do município de Alhandra, e do pólo cimenteiro projetado pelo Governo do Estado da Paraíba deixará de lograr um aumento na oferta de empregos, aumento na circulação de capital, crescimento do comércio nos núcleos urbanos mais próximos e na sede municipal, e consequentemente melhoria do nível de vida da população pela elevação do poder de compra de produtos e serviços, inclusive de educação e saúde.
- As famílias de entorno continuarão com o seu modo de vida, baseado na agricultura. O fluxo de pessoas pelas estradas que recortam a área não será afetado.
- Outros projetos poderão vir a ser pleiteados na área em apreço, podendo estes serem industriais de grande impacto, de baixo impacto como eólicas, imobiliários e/ou institucionais.
- Os conflitos sociais poderão continuar a existir, tais como ocorrem hoje envolvendo os proprietários da terra, os sem-terra e as comunidades indígenas.

## **2.3. ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS**

A fase de estudos e projetos básicos inclui os levantamentos topográfico e hidrogeológico e os estudos ambientais e de dispersão atmosférica, e os projetos de arquitetura e engenharia, contemplando os projetos estruturantes como os dos sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água, pavimentação e drenagem das águas pluviais. Cada um desses itens estará descrito nos tópicos subsequentes.

### **2.3.1. Levantamento Topográfico**

O levantamento topográfico buscou definir a demarcação da poligonal de fechamento da área, o cálculo da área superficial da poligonal de interesse do empreendimento e a definição do seu modelado topográfico. O levantamento topográfico foi realizado pela empresa THENFE Engenharia Ltda., tendo como responsável técnico o Engenheiro Valdério Félix da Silva, CREA-PB N° 5.683-D. A planta do Levantamento Planialtimétrico é apresentada no Volume III – Anexos.

### **2.3.2. Estudos Geotécnicos**

O estudo foi realizado pela empresa CONCRESOLO – Consultoria em Concreto e Solos Ltda., tendo como responsável técnico Valdês Borges Soares, CREA-PB N° 797 – D.

O estudo visou obter as informações geotécnicas necessárias para dimensionamento do sistema de disposição do efluente de tanques sépticos. São mostrados o tipo de solo e suas respectivas profundidades de ocorrência, a posição do nível d'água, cota do ensaio e a capacidade de absorção do solo, obtida pelo coeficiente de infiltração em l/m<sup>2</sup>.dia.

O ensaio mostrou que a camada superficial, até 1,30 m, apresenta uma consistência de areia fina a siltosa, de coloração marrom. Neste intervalo, o tempo de absorção foi de 0,55 minutos, com uma capacidade de absorção de 128,00 l/m<sup>2</sup>.dia.

### **2.3.3. Estudo Hidrogeológico**

O Estudo Hidrogeológico buscou a definição do potencial hídrico explorável da área do empreendimento. Foi contratado os serviços da

empresa TC Transportes Maquinas e Perfuração de Poços Ltda. para a realização dos estudos dos recursos hídricos subterrâneos para a implantação de três poços artesianos, devendo os resultados serem apresentados sob a forma de um Relatório Técnico logo após a conclusão dos trabalhos.

Este Relatório Técnico será apresentado ao órgão ambiental após a conclusão.

### **2.3.4. Estudo de Dispersão Atmosférica**

O Estudo de Dispersão Atmosférica foi elaborado pela empresa SECA Consultoria em Clima e Meio Ambiente Ltda., tendo como responsável técnico o Meteorologista Silvio de Oliveira, CREA-SP N°. 600948501.

O estudo visou demonstrar o impacto na qualidade do ar a partir das emissões das chaminés do Moninho de Coque, da Torre de Pré-aquecimento, do Moinho de Cimento I e do Moinho de Cimento II da indústria **ELIZABETH CIMENTOS**.

A cópia do relatório do Estudo de Dispersão Atmosférica é apresentada em anexo ao EIA-RIMA.

### **2.3.5. Estudos Ambientais**

Os estudos ambientais relativos ao empreendimento referem-se a dois momentos: 1) aos estudos de zoneamento ambiental com vistas a estabelecerem as formas de uso e ocupação do terreno. Desse estudo resultaram os mapas de Uso e Ocupação do Terreno e o Mapa de Zoneamento Geoambiental; e 2) ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, os quais foram elaborados nos termos da legislação ambiental vigente, bem como atendendo as diretrizes da SUDEMA.

Para elaboração do EIA/RIMA foi formada uma equipe técnica com profissionais de varias áreas do conhecimento (ciências) visando à integração de conhecimentos técnicos e científicos para diagnosticar as condições atuais da área, avaliar a viabilidade ambiental do projeto na área alvo do estudo e suas intervenções com os componentes ambientais das áreas de influência direta e indireta do projeto, e por fim prognosticar os efeitos decorrentes do empreendimento, obtendo subsídios para propor medidas e planos de

controle ambiental, visando maximizar os benefícios e minimizar as adversidades do empreendimento.

São objetivos de Estudos de Impactos Ambientais:

- Antecipar, evitar, minimizar ou reverter adversidades significativas de natureza biofísica, social e outras consideradas relevantes;
- Garantir a segurança, saúde, produtividade e capacidade dos sistemas naturais e processos ecológicos, assim como proteger os aspectos estéticos e culturais do meio ambiente;
- Garantir a maior amplitude possível de usos e benefícios dos ambientes não degradados, sem riscos ou outras consequências indesejáveis;
- Garantir a qualidade dos recursos renováveis, induzindo a reciclagem dos recursos não-renováveis; e,
- Promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e o gerenciamento dos recursos naturais.

O Estudo de Impacto Ambiental foi desenvolvido obedecendo a seguinte metodologia de trabalho:

- Reunião com empreendedor.
- Visitas à área do empreendimento.
- Reunião com a equipe técnica de estudo.
- Delimitar os espaços geográficos de interesse para o Estudo.
- Verificação da qualidade ambiental da área em estudo sem a intervenção proposta, identificando sua dinâmica atual e suas tendências e considerando os componentes físico, biótico e antrópico.
- Registro fotográfico.
- Consultas a acervos técnicos.
- Análise dos projetos básicos propostos.
- Análise e descrição dos impactos potenciais.
- Proposição das estratégias para abrandamento, correção e/ou compensação dos impactos identificados.

- Definição dos meios de acompanhamento da qualidade ambiental do empreendimento proposto.

### 2.3.6. Projeto Básico

O projeto da **ELIZABETH CIMENTOS** baseia-se no conceito de obediência absoluta aos modernos conceitos de atendimento a todos os requisitos ambientais, de segurança no trabalho e de qualidade do cimento. Todos os avanços tecnológicos atuais relativos ao atendimento destes conceitos foram incorporados ao projeto, visando obter os mais altos índices técnicos e de sustentabilidade.

O parque industrial da **ELIZABETH CIMENTOS LTDA.** terá uma área de intervenção efetiva de 44,84 ha sendo a maior área destinada para a estocagem de matéria-prima, 16.000 m<sup>2</sup>. O Quadro 2.5 apresenta a distribuição de áreas na área da indústria cimenteira. No Volume III – Anexos é apresentada a planta de Implantação / Lay out Geral / Planta Baixa e Elevações.

#### Quadro 2.5 – Quadro de Áreas

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Setor	Área (m <sup>2</sup> )
Térreo Administração	379,50
Térreo Refeitório	1.130,00
Térreo Vestiário	379,50
Térreo Bloco Técnico	1.161,58
1º Pav. Bloco Técnico	1.161,58
Térreo Utilidades	3.236,49
Controle e Balança	521,15
Controle Guarita	447,30
Estar Motoristas	111,45
Loja Conveniência, Mercadinho	95,95
Galpão de Coke	27.060,00
Galpão de Materiais 1	29.700,00
Galpão de Materiais 2	16.500,00
Manutenção	1.143,85
Total Distribuição	7.222,24
Linha Setor 01	3.920,00
Linha Setor 02	4.665,90
Linha Setor 03	5.124,94
Total	103.961,44



Todo o entorno da unidade fabril será rodeado por cortinas verdes, criando um ambiente de total harmonia entre fábrica e região. Nesse aspecto, haverá um ganho ambiental significativo, pois a criação de cortinas verdes, com o replantio de espécies nativas nas encostas e matas ciliares, hoje “totalmente degradadas”, devolverá à região algumas das suas características originais, contribuindo de forma importante para a recuperação e a preservação do ecossistema local.

### **2.3.7. Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem**

A empresa Thenge Engenharia Ltda. tendo como responsável técnico o Engenheiro Valderrio Felix da Silva, CREA-PE N°. 5.683-D.

O Memorial Descritivo Preliminar do Projeto Executivo de Engenharia para implantação da pavimentação e drenagem da fábrica, incluindo o sistema viário interno é apresentado no Volume III – Anexos.

#### **Estudos Básicos**

Para a concepção dos projetos de pavimentação e drenagem foram realizados estudos de tráfego, topográfico, geotécnico e hidrológico.

#### **Estudo de Tráfego**

O estudo de tráfego visou, essencialmente, caracterizar o tráfego de veículos que irá utilizar o sistema viário interno da indústria de cimento e o fornecimento de elementos indispensáveis a elaboração do projeto.

Considerou-se neste projeto um horizonte de 10 anos, com uma frota diária de 250 carretas.

Para o pavimento rígido, o período de projeto é de 20 anos.

#### **Estudo Topográfico**

A metodologia utilizada para o levantamento topográfico tem como base o uso de estação total. Os serviços executados foram:

- Reconhecimento expedito;
- Locação de eixos;
- Nivelamento e contranivelamento;
- Levantamento das seções transversais;
- Amarração dos eixos.

#### **Estudo Geotécnico**

Os estudos geotécnicos foram desenvolvidos com a finalidade de se conhecer as características dos materiais que compõem o subtelito, bem como a caracterização das ocorrências de materiais, visando a definição das camadas futuras de pavimento.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de carga do terreno, deverão ser realizadas em locais estratégicos sondagens a percussão. Todos os materiais identificados deverão ser classificados de forma expedita. Os ensaios de resistência a penetração (SPT) serão realizados a cada metro de profundidade.

#### **Estudo Hidrológico**

O estudo hidrológico teve por objetivo a obtenção dos elementos necessários para a concepção e o dimensionamento hidráulico dos dispositivos do sistema de drenagem. Compreenderam as seguintes etapas:

- Coleta e análise de dados pluviométricos, pluviográficos e cartográficos;
- Definição do regime de chuvas intensas;
- Determinação das características físicas das bacias hidrográficas; e,
- Desenvolvimento de cálculos específicos a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam as precipitações e o escoamento superficial.

Estes dados foram obtidos a partir de:

- Carta da SUDENE, na escala de 1:100.000;
- Levantamento topográfico da área de interesse; e,
- Elementos pluviométricos do posto João Pessoa (código 00734006), operado pela Agência Nacional de Águas – ANA/INMET.

#### **2.3.7.1. Terraplenagem**

A fábrica de cimento ficará no nível de 78,0 m. Assim, considerando que em geral o terreno apresenta platôs com cotas de 80,0 e 79,0 m, o volume de corte calculado é de aproximadamente 605.000 m<sup>3</sup> devendo aproveitar-se parte deste material para os aterros necessários, os quais

totalizam cerca de 276.000 m<sup>3</sup>. O restante do material poderá ser utilizado nos aterros da obra de construção da rodovia estadual que passará pela área da fábrica.

### 2.3.7.2. Sistema Viário

O sistema viário da fábrica será formado por:

- Via dupla de acesso – constitui-se de pista de rolamento dupla com 10,0 m de largura cada uma, numa extensão de 334,53 m, separadas por canteiro central com 1,0 m de largura. A declividade transversal adotada é de 3,0%;
- Vias de circulação interna – constitui-se de uma pista de rolamento simples com 10,0 m de largura, com 5.230,89 m, composta de duas faixas de tráfego de 5,0 m cada;
- 01 (um) pátio de espera para veículos pesados – área de 26.418,02 m<sup>2</sup> com 104 vagas;
- 01 (um) pátio de manobras para veículos pesados – com área de 15.425,38 m<sup>2</sup> para possibilitar as manobras das carretas que irão circular dentro do sistema viário interno;
- 04 (quatro) áreas de estacionamento de veículos leves – quatro áreas distintas que juntas totalizam 108 vagas:
  - Estacionamento A – 26 (vinte e seis) vagas destinadas a visitantes;
  - Estacionamento B - 11 (onze) vagas destinadas a administração;
  - Estacionamento C – 45 (quarenta e cinco) vagas destinadas a produção;
  - Estacionamento D – 26 (vinte e seis) vagas destinadas a produção;
- 01 (uma) área de manutenção – área de 1.360,0 m<sup>2</sup> que funcionará como oficina; e,
  - áreas de concordância para acessos/retornos – previstas para facilitar a circulação do sistema viário interno da fábrica.

O projeto de pavimentação visou estabelecer uma estrutura de pavimento capaz de suportar, com economia e segurança, as ações do tráfego

solicitante no sistema viário, objeto deste projeto, em condições de segurança e conforto, durante o período de projeto considerado de 10 anos para pavimentos flexíveis e 20 anos para pavimentos rígidos.

A solução em pavimento rígido com revestimento de placas de concreto de cimento Portland deverá ser adotada na via dupla de acesso; vias de circulação interna; pátio de espera de veículos pesados; pátio de manobra de veículos pesados; área de manutenção e áreas de concordância para acessos e retornos, visto que estas áreas são bastante solicitadas, principalmente pelas carretas.

A estrutura de pavimento rígido deverá ser constituída basicamente de:

- revestimento: placas de concreto de cimento portland com espessura em função do dimensionamento;
- sub-base: em brita graduada faixa “C” do DNIT com espessura em função do dimensionamento.

Para a pavimentação das áreas de estacionamento de veículos leves deverá ser indicada uma estrutura de pavimento flexível com base nas premissas básicas utilizadas no dimensionamento, da seguinte forma:

- revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ;
- base em brita; e,
- sub-base em solo estabilizado.

### 2.3.7.3. Drenagem

O projeto de drenagem compreende o dimensionamento hidráulico, a localização e o detalhamento das estruturas hidráulicas a serem implantadas na área de interesse do projeto, objetivando o disciplinamento das águas das chuvas, através do escoamento superficial até pontos de deságüe.

As estruturas de drenagem definidas para as vias variam de acordo com o tamanho da drenagem:

- Para a micro-drenagem: composta por coletores, valetas, sarjetas, caixa e poços de visita, terá o seu dimensionamento e



posicionamento definido a partir da delimitação das bacias contribuintes; e,

- Para a macro-drenagem: composta por bueiros e canais, terá o seu dimensionamento e posicionamento definido pelas travessias dos cursos d'água.

O sistema proposto para atender as necessidades da drenagem do projeto contempla: Meio-fio de concreto; Galerias, em tubos de concreto; Bocas de bueiro; Caixa coletora tipo "com gaveta" em alvenaria; Poço de visita tipo "com gaveta" em alvenaria; e Dissipadores de energia, a serem implantados nos locais de deságüe visando evitar erosões.

## **2.4. FASE DE IMPLANTAÇÃO**

### **2.4.1. Serviços Técnicos e de Engenharia**

Na fase inicial de implantação serão necessários os serviços de engenharia básicos, como logística, acertos das áreas de infraestrutura e suprimento à obra. Nesta fase também serão realizadas sondagens mais detalhadas objetivando maior conhecimento dos aspectos geotécnicos para dimensionamento das fundações das obras civis. Após a emissão da licença prévia serão contratadas empresas de engenharia para detalhamento do projeto. Após a emissão da Licença Ambiental de Instalação serão contratados serviços de monitoramento ambiental, e engenharia de fiscalização das obras.

### **2.4.2. Serviços Terceirizados**

O início dos serviços será de preparação da infraestrutura das obras, principalmente relativa à logística de recebimento de materiais, equipamentos e acomodação de pessoal. Os serviços locais que serão utilizados nesta primeira fase serão de hospedagem, alimentação, abastecimento de veículos e aquisição de materiais básicos de construção civil. A mão-de-obra inicial será de trabalhadores contratados por empreiteiras locais responsáveis por cercamentos de área, limpezas, abertura de poços e trincheiras, apoio aos trabalhos de sondagens e topografia, e à construção ou aperfeiçoamento das instalações sanitárias e sistemas de tratamento de esgoto sanitário dos canteiros de obras.

Na fase de obras de implantação do projeto, que consiste em serviços de terraplenagem, construção das bases de equipamentos e das edificações definitivas, a mão-de-obra passará a contar com empresas especializadas, que mesclará a mão-de-obra local e regional, com quadro de funcionários da própria empresa contratada. Dar-se-á preferência na contratação de mão-de-obra local.

Os seguintes serviços serão terceirizados nesta fase:

- Terraplenagem;
- Transporte;
- Vigilância;
- Refeitório e limpeza;
- Obras de engenharia civil;
- Montagens eletromecânicas;
- Ensaio tecnológicos;
- Topografia;
- Monitoramento ambiental; e,
- Recuperação ambiental.

### **2.4.3. Canteiro de Obras**

O canteiro de obras será constituído das seguintes instalações: refeitório, vestiário, sanitário, usina de concreto, escritório, enfermaria, oficinas e almoxarifado.

O refeitório será único, ou seja, todos os trabalhadores da empresa bem como das empresas terceirizadas utilizarão o mesmo refeitório para otimizar a produção das refeições e oferecer um serviço padronizado a todos.

A oficina mecânica da obra também será centralizada, assim como o almoxarifado geral. As manutenções preventivas e diárias, como lubrificações, poderão ser realizadas nessa oficina. As manutenções mais prolongadas serão realizadas fora do canteiro de obras, sob responsabilidade da própria empresa proprietária de cada equipamento ou veículo. O almoxarifado será parte coberto e parte descoberto.

Os resíduos gerados nas oficinas serão acondicionados em tambores vedados e destinados de forma adequada.

#### **2.4.4. Energia Elétrica**

A energia elétrica virá da subestação mais próxima da Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – ENERGISA. O abastecimento de energia para a indústria virá da implantação de uma linha de transmissão de 230 kV, estando sendo estudado o ponto de conexão.

#### **2.4.5. Água**

A área de implantação do empreendimento utilizará água proveniente de 3 (três) poços que serão escavados na área, e será armazenada em conjuntos de caixas de água e distribuída para o canteiro.

#### **2.4.6. Esgoto Sanitário e de Águas Servidas**

O canteiro contará com fossas sépticas e sumidouros, bem como, caixas de gordura e retentoras de óleo, compatíveis ao atendimento das NBR específicas a cada efluente, em função de sua demanda durante o período de obras.

#### **2.4.7. Terraplanagem para Ajustes do Relevo**

Serão realizados ajustes topográficos de corte e aterro, levando em consideração as características do relevo local. As plantas das obras de terraplanagem serão apresentadas ao IDEMA juntamente com o projeto executivo do empreendimento, após a emissão da Licença Prévia – LP.

Para a execução da terraplanagem serão realizados os seguintes serviços:

- Desmatamento e destocamento de árvores até 15,0 cm de diâmetro;
- Destocamento de árvores de diâmetro superior a 15,0 cm;
- Execução de cortes em material de 1ª categoria;
- Execução de aterros com material de 1ª categoria, procedente de cortes e empréstimos laterais estudados;
- Compactação mecânica de aterros, de acordo com as especificações do DNIT; e,
- Compactação manual.

- Construções Cíveis das Edificações e Montagem dos Equipamentos.

Para os trabalhos de implantação da fábrica, os serviços de terraplenagem e abertura de vias serão terceirizados e, basicamente, os seguintes equipamentos serão utilizados:

- Equipamento para escavação e carga de solo - retro-escavadeiras hidráulicas de esteiras, diesel;
- Equipamento de escavação de solo duro e rocha alterada - tratores de esteira, diesel;
- Equipamento de perfuração de rocha - perfuratrizes, de esteiras;
- Transporte de solo e rocha - caminhões basculantes;
- Equipamentos auxiliares-abatimento de poeiras - carro-pipa (caminhão), diesel;
- Equipamentos auxiliares - manutenção de pistas - moto-niveladora de lâmina, diesel; e,
- Veículos leves de apoio - caminhonete pick-up para atendimento de campo e transporte de pequenas peças e automóveis.

#### **2.4.8. Construções Cíveis das Edificações e Montagem dos Equipamentos**

Após concluído os ajustes topográficos do terreno, serão iniciadas as obras de construção civil da infraestrutura da fábrica de cimentos. Muitas obras civis ocorrerão paralelamente com a montagem dos equipamentos da fábrica, visto a grande dimensão dos mesmos.

#### **2.4.9. Estimativa de Insumos na Fase de Implantação**

##### **2.4.9.1. Água**

A demanda de água durante o período de Implantação do Projeto inicia com a fase de mobilização de canteiro, com a demanda da engenharia civil e administração do Projeto, num período de sete meses, com demanda de 25 m<sup>3</sup>/dia, quando a engenharia civil estiver em pleno esforço, com toda a equipe mobilizada, as engenharias mecânica e elétrica iniciarão as suas respectivas montagens, havendo um aumento de

demanda pelo próximo período de oito meses, estimada em 115 m<sup>3</sup>/dia, iniciando o período de desmobilização da engenharia civil, a demanda cairá para 50 m<sup>3</sup>/dia<sup>3</sup> e chegará à última fase nos 25 m<sup>3</sup>/dia.

### 2.4.9.2. Energia Elétrica

A demanda de energia para canteiro, para as instalações de área administrativas, iluminação de pátio, centrais de ferragem e formas, central carpintaria, central de concreto, máquinas de solda, equipamentos auxiliares, guindastes, elevadores, gruas, e bombas será de 1500 KVA.

### 2.4.9.3. Combustíveis

Será necessário óleo diesel para movimentação de guindastes, máquinas e caminhões na fase de terraplenagem, bombas, caminhões betoneira, compressores, estimando-se um consumo dia 4.000 litros/dia.

## 2.4.10. Estimativa de Geração de Resíduos na Fase de Implantação

### 2.4.10.1. Efluentes Domésticos

Serão gerados no uso das instalações de canteiro, provenientes de esgoto sanitário e águas servidas

de pias. Os resíduos seguirão para fossas e sumidouros.

### 2.4.10.2. Resíduos Sólidos

Os sólidos serão periodicamente retirados com caminhões limpa-fossas e destinados a locais pré-estabelecidos pela administração municipal.

Madeira: Os tocos de madeira de construção utilizados para execução de formas. Ao final da obra este material será vendido ou doado.

Aço: Os pequenos pedaços de barras de ferro que sobram no corte das ferragens do projeto Ao final da obra este material será vendido ou reciclados.

Concreto: Ocorrem sobras de concreto durante a aplicação, estas sobras são aplicadas em placas de concreto que posteriormente serão utilizadas em passeios e jardins do projeto.

As obras de montagem mecânica vão gerar resíduo de ferro que serão vendidos e reciclados.

A instalação elétrica vai gerar de tocos de cabos elétricos que serão vendidos e reciclados.

### 2.4.10.3. Outros Resíduos

Outros resíduos gerados durante a fase de implantação do empreendimento estão citados no Quadro 2.6

**Quadro 2.6 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Implantação**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Tipo de Resíduo	Estado físico	Especificação	Armazenamento	Destinação final
Combustíveis	Líquido	Reutilizável	Tanques	
Entulhos de Construção Civil – com Metal	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Co-processamento em fornos de cimento
Entulhos de Construção Civil – Sem Metal	Sólido	Reciclável	Pilhas de calcário correspondente	Co-processamento em fornos de cimento
Epi's Usados	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento	Empresa licenciada para tratamento de resíduos industriais
Estopa e Retalho Contaminado	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Empresa licenciada para tratamento de resíduos industriais
Filtros de Óleo	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Empresa licenciada para tratamento de resíduos industriais
Lâmpadas Contendo Resíduos de Mercúrio	Sólido	Não reciclável	Container lacrado	Descontaminação externa
Madeira	Sólido	Reciclável	Armazenagem em baias	Reciclagem externa

Continuação do Quadro 2.6

Tipo de Resíduo	Estado físico	Especificação	Armazenamento	Destinação final
Madeira Contaminada	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Co-processamento em fornos de cimento
Metal	Sólido	Reciclável	Armazenagem em baias	Reciclagem externa
Óleos Usados	Líquido	Reutilizável	Parque de tanques	Rerrefino
Papel Contaminado	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Empresa licenciada para tratamento de resíduos industriais
Papel e Papelão	Sólido	Reciclável	Armazenagem em baias	Reciclagem externa
Papel Toalha e Papel Sanitário	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Aterro sanitário
Plástico	Sólido	Reciclável	Armazenagem em baias	Reciclagem externa
Plástico Contaminado	Sólido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Co-processamento em fornos de cimento
Pneus	Sólido	Não reciclável	Armazenagem em baias	Empresa licenciada para tratamento de resíduos industriais
Sacaria de Cimento	Sólido	Reutilizável / Reciclável	Prensado e colocado em fardos	Reciclagem externa
Solventes e Tintas	Líquido	Não reciclável	Acondicionamento em dumpster para resíduos especiais	Empresa licenciada para tratamento de resíduos industriais
Vidros	Sólido	Reciclável / Reutilizável	Armazenagem em baias	Reciclagem externa

#### 2.4.11. Estimativa de Mão-de-Obra Durante a Fase de Implantação

A construção do Projeto terá fases distintas em função das necessidades de engenharia, ocorrendo uma demanda gradativa dos colaboradores desde a mobilização do Projeto como um todo, até a desmobilização de mão de obra executiva.

##### 2.4.11.1. Construção Civil

Quanto às atividades de construção civil, a demanda de mão de obra do Projeto pode ser dividida em duas fases, inicialmente a fase de engenharia civil com aproximadamente 150 colaboradores, chegando a 800 colaboradores fase de clímax construtivo e no decorrer da desmobilização gradativa.

Oportunidades para profissionais: Engenheiros, topógrafos, técnicos de segurança, operadores de máquinas, motoristas, pedreiros, carpinteiros, mestres de obras, pintores, ajudantes, etc.

##### 2.4.11.2. Montagem Mecânica e Elétrica

A montagem mecânica e elétrica manterá uma média de 400 empregos durante as obras, com picos de 1.200 empregos.

Oportunidades para profissionais: Engenheiros mecânicos e eletricitas, técnicos mecânicos e eletricitas, mecânicos, eletricitas, caldeiros, soldadores, pintores, ajudantes, etc.

#### 2.4.12. Cronograma de Implantação

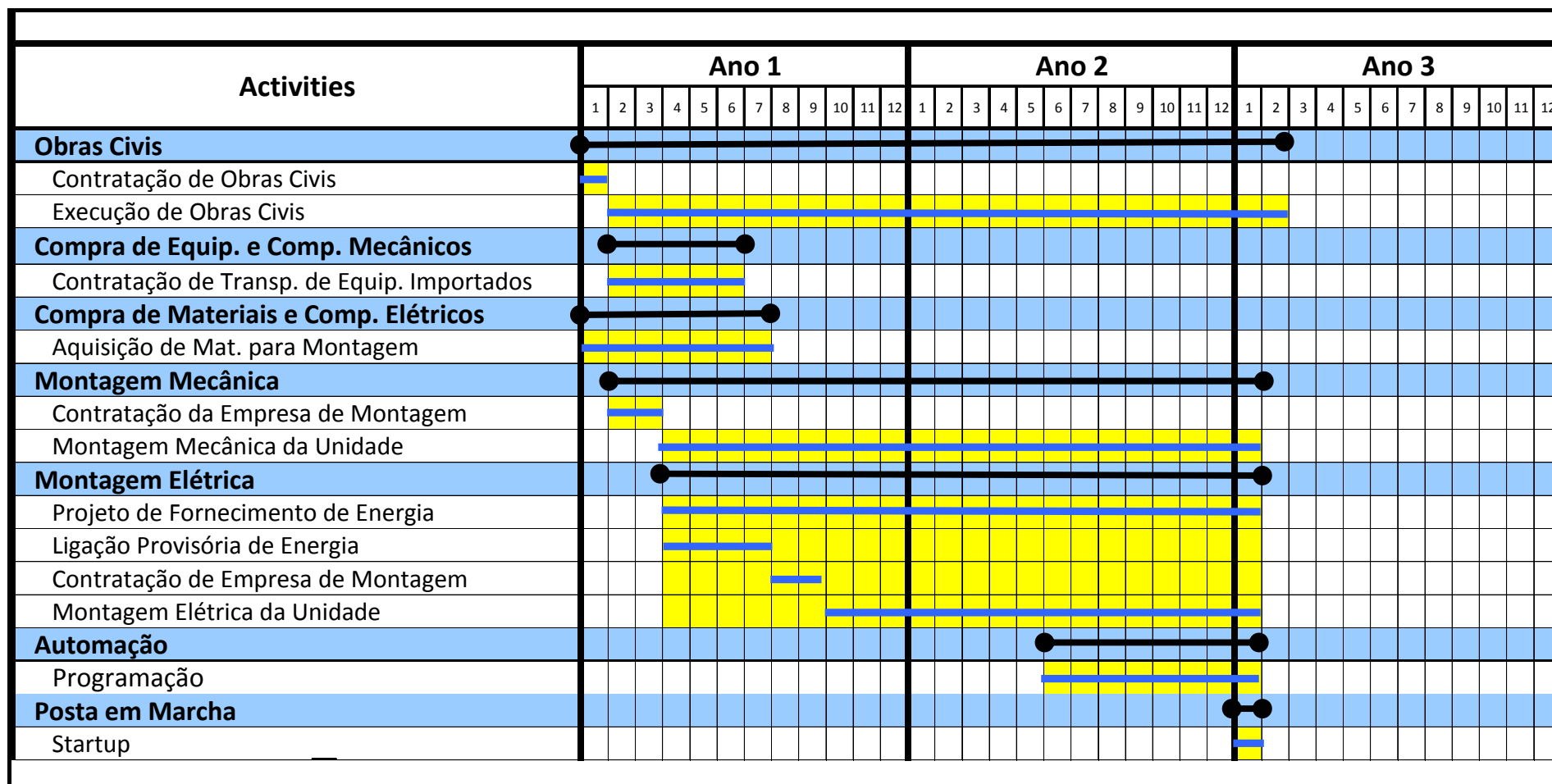
A previsão de implantação da fábrica de cimento é de aproximadamente 2 anos. A Tabela 2.1 apresenta o cronograma de implantação do empreendimento.

### 2.5. VALOR DO INVESTIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O valor do investimento para implantação do empreendimento da **ELIZABETH CIMENTOS** é estimado em R\$ 290.000.000,00 (duzentos e noventa milhões de reais).

Tabela 2.1 – Cronograma de Implantação do Empreendimento

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



## 2.6. FASE DE OPERAÇÃO

A ECL está projetada para 2 etapas de produção. Num primeiro momento será instalado um forno de clínquer, que possibilitará uma produção de cimento anual de 1.000.000 de toneladas. Em seguida, um segundo Forno será instalado, elevando essa capacidade para 2.000.000 de toneladas ano. Nessa fase, a fábrica atingirá a sua capacidade máxima de produção diária de cimento que será de 6.700 t/dia. Essa segunda etapa do projeto está condicionada a fatores de mercado.

### 2.6.1. Etapas de Fabricação

A indústria de cimento destina-se a produzir além do cliquer, cimentos dos tipos (Cimento Portland composto com Fíler) e CP V - ARI (Cimento Portland de alta resistência inicial). A produção estimada para a indústria é de:

- Clínquer: 780.900 t/ano
- CP II – F – 32: 855.000 t/ano
- CP V – ARI: 95.000 t/ano

A Figura 2.2 apresenta o diagrama do processo de fabricação de cimentos na **ELIZABETH CIMENTOS**.

#### Matérias-primas e Insumos

##### A) Calcário

A demanda mensal de calcário estimada é de 102.550,583 t/mês ou 1.230.607 t/ano. O detalhamento da mineração são apresentados no RCA-PCA-PRAD que acompanham o EIA/RIMA.

##### B) Argila Silicosa

Para correção da deficiência do teor de Sílica do calcário é necessário o uso de uma fonte com altos níveis de silício, que pode ser uma argila com alto teor do elemento, acima de 70% de  $\text{SiO}_2$ , ou mesmo areia. A quantidade de argila silicosa necessária no processo produtivo é de 7.288,416 t/mês ou 87.461 t/ano.

Na unidade é estocado em local pré-determinado antes de ser conduzido ao processo. Desse estoque pulmão o material é alimentado em um desagregador de argila, que tem a finalidade de eliminar torrões e outras contaminações grosseiras. A capacidade do desagregador é de 200 t/h. Do desagregador segue por correias para o Galpão de matérias -primas, onde é empilhado

através de um empilhador específico. Posteriormente, o material é retomado e enviado por correias até a moagem de Cru, onde será dosado na composição da farinha. O desagregador possui um sistema de Filtros de Mangas que impede o escape de poeiras geradas na operação.

##### C) Argila Ferruginosa

Também pela deficiência de Ferro no calcário, é necessário o uso de uma argila com alto teor de Ferro para correção. Pode ser usada uma argila com teores de ferro acima de 15%, ou Lateritas, ou mesmo um minério de ferro de alto teor, acima de 80% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . O processo ECL deverá usar uma argila ferruginosa com teores próximos de 15% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . O ciclo da Argila Ferruginosa é o mesmo da argila silicosa, seguindo até a moagem de cru onde será dosada na composição da farinha.

##### D) Argila Aluminosa

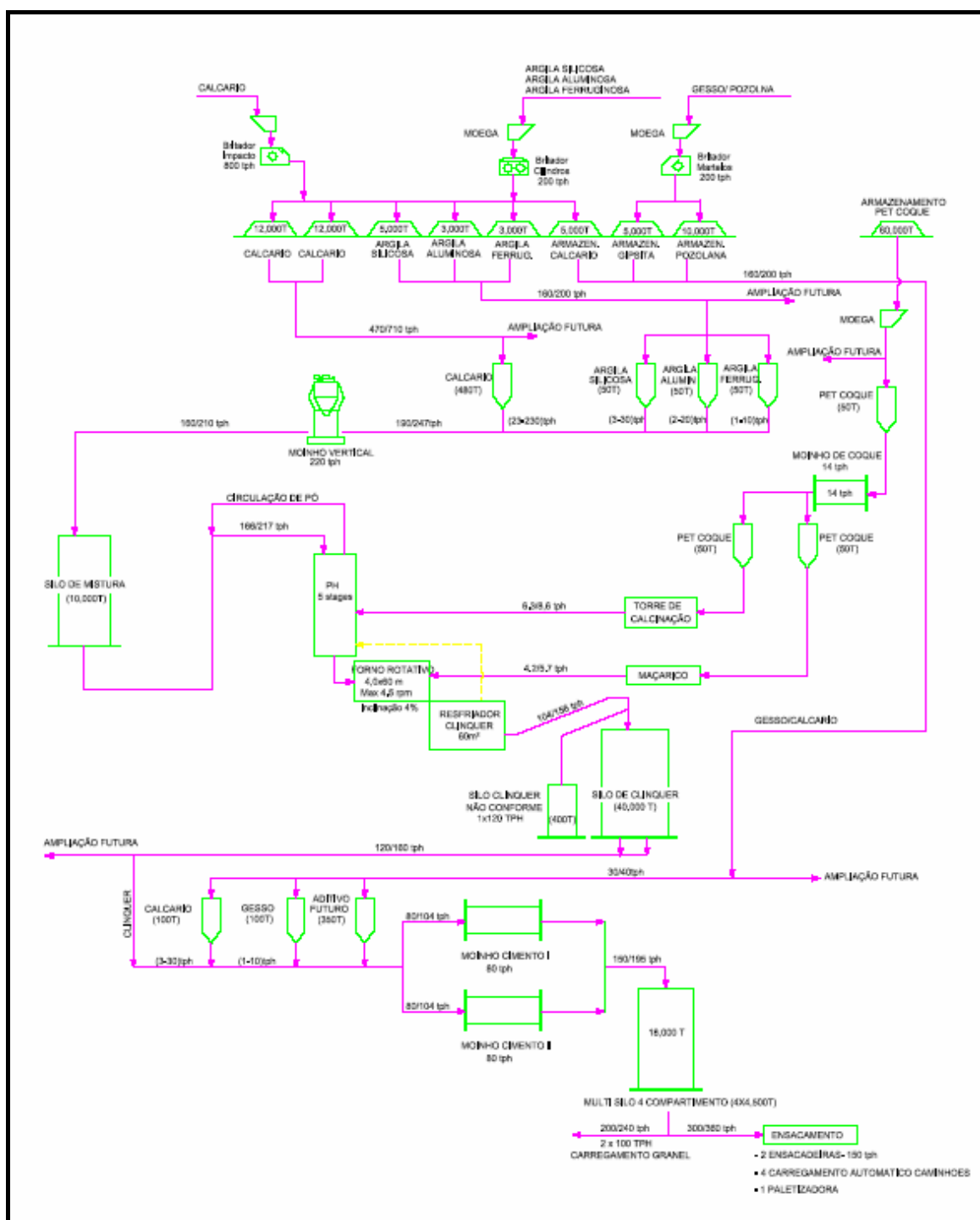
Pelas mesmas razões, haverá a necessidade do uso de uma argila aluminosa, ou seja, com teores significativos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , para a correção. O ciclo dessa argila é o mesmo dos corretivos citados anteriormente.

É importante ressaltar que, todas as argilas serão armazenadas em um grande galpão coberto, impedindo seu arraste pelos ventos, fator este, de fundamental importância para o controle das poeiras fugitivas.

##### E) Gesso (Gipsita)

A gipsita é adicionada na etapa final de fabricação do cimento, e tem como finalidade principal controlar a “pega do cimento”, que é a primeira fase de endurecimento da massa. A gipsita, ou gesso “in-natura”, é recebida na forma de grandes blocos, sendo necessária a sua britagem até uma granulometria específica para envio aos moinhos de cimento. Esta etapa é feita em um moinho de martelos, com capacidade de 200 t/h. Após a britagem, a gipsita é conduzida por correias transportadoras até o Galpão de Matérias- primas, de onde será transportada, também por correias, até as moagens de cimento. Assim como todos os equipamentos da unidade, esta britagem possui sistema de desempoeiramento, com reaproveitamento total dos finos captados no seu Filtro de Mangas.

**Figura 2.2 – Balanço de Massa na Fabricação de Cimentos da Elizabeth Cimentos**  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



### Galpão de Matérias-primas – Pré-Homogeneização

O galpão de matérias-primas será uma estrutura coberta (ver Figura 2.3) que abrigará as matérias cruas, e tem como finalidade principal promover

uma pré-homogeneização desses materiais. Os materiais abrigados nesse galpão serão: calcário, argila silicosa, argila ferruginosa, argila aluminosa, pozolana e gipsita. O galpão medirá 540x50 m. Dentro do galpão, empilhadores especiais depositarão os materiais em locais pré-



estabelecidos de forma a promover a sua pré-homogeneização. Deste galpão todas as matérias-primas seguiram para a moagem de cru (farinha) ou para as moagens de cimento.

**Figura 2.3 – Galpão de Matérias-primas**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



O investimento na construção de um galpão fechado para o coque é 02 vezes maior do que a solução convencional, em pátio aberto, contudo, a Direção da empresa fez a opção mais onerosa, por considerá-la alinhada a sua Filosofia de respeito ao Meio Ambiente e ao ser Humano. Esse sistema de armazenamento impossibilitará o arraste de combustível pelas águas pluviais, como também impedirá o arraste de finos pelos ventos, dentro da unidade e para o entorno.

#### **Moagem de Cru ou Farinha**

Na moagem de cru o calcário será dosada através de balanças dosadoras, com as argilas silicosa, aluminosa e ferruginosa. A composição da farinha será de aproximadamente 90% de calcário, 5% de argila silicosa, 3% de argila aluminosa e 2% de argila ferruginosa. O equipamento usado para esta moagem será um moinho vertical (Figura 2.4), com sistema de separação e classificação de partículas, e o produto final, finamente moído e com características bem definidas quimicamente e fisicamente recebe o nome de Farinha.

A farinha é conduzida por elevador e armazenada em um grande silo pulmão, com capacidade de 10.000 t. O silo é do tipo "contínuo", ou seja: armazena, homogeneiza e alimenta o forno. A

capacidade nominal de produção do moinho é de 220 t/h, e seu motor de acionamento é de 2.400 kW. Deste silo a Farinha é alimentada ao Forno de Clinquer. A moagem de cru é dotada de um grande Filtro de Mangas, que impede qualquer escape de poeira, e reintroduz no processo todo o material captado.

**Figura 2.4 – Moinho Vertical para Farinha**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



#### **Clinquerização**

Após a queima, a farinha recebe o nome de Clinquer, e este é o mais importante constituinte do cimento, pois, as mais relevantes propriedades do cimento são proporcionadas por ele. O clínquer é uma "rocha ígnea", produzida artificialmente. O Forno de clinquerização (Figura 2.5) é constituído por uma torre de Ciclones com 05 estágios, um cilindro rotativo de 4,0x60,0 m e um resfriador. Todos estes equipamentos são revestidos internamente por tijolos e concretos refratários. A capacidade de produção do Forno é de 2.500 t/dia. A farinha é alimentada no alto da torre de ciclones, e à medida que desce a torre, em contracorrente com os gases quentes, sofre profundas transformações físico/químicas. Até a entrada do forno, mais de 90% dos carbonatos do calcário sofrem descarbonatação, e as argilas perdem suas águas de cristalização, o que torna toda a massa extremamente reativa. Dentro do forno, ocorrem as reações químicas principais, e toda a estrutura cristalina dos constituintes naturais se altera, criando uma nova rede

cristalina artificial. A esta “Rocha Artificial” dá-se o nome de “Clínquer”. No sentido de estabilizar a nova estrutura cristalina, o clínquer é submetido a um resfriamento rápido no resfriador. Os gases quentes deste resfriamento são reaproveitados na combustão do forno, na secagem da farinha durante a moagem e na secagem do coque (combustível). O reaproveitamento desses gases é dividido da seguinte forma: uma fração dos gases é conduzida através do duto do forno, denominado de ar secundário, outra fração segue por um duto até os maçaricos posicionados no calcinador da torre de ciclones, chamado ar terciário, duas outras frações são aproveitadas na secagem da farinha durante a moagem do cru e na secagem do combustível para queima. Uma última fração do ar de resfriamento, chamada ar de excesso, segue por um duto até o filtro de mangas, onde o material particulado (pó) da corrente gasosa é recuperado, e em seguida, os gases limpos são lançados na atmosfera. Do resfriador o clínquer é encaminhado por transportadores metálicos até o silo de clínquer, ver Figura 2.6. A capacidade de estocagem do silo de clínquer é de 40.000 t.

**Figura 2.5 – Forno de Clinquerização**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



O silo é uma grande estrutura coberta, dotada de sistema de desempoeiramento próprio. Suas características herméticas garantem o isolamento do clínquer quanto à umidade e impede qualquer escape de poeiras para o ambiente.

#### **Combustível para Aquecimento do Forno**

O “Coque Verde de Petróleo”, ou simplesmente “Coque”, é o combustível mais usado para aquecimento de fornos de clinquerização em todo

o mundo. Ele é o produto final da destilação do petróleo. É um material sólido, granulado e com dureza média. Possui baixíssimo teor de voláteis, o que lhe confere uma característica importantíssima quanto à segurança: “no seu estado natural ele não se inflama”. Sua ignição só é possível na forma finamente moída, com uso de maçaricos modernos e em ambientes com temperaturas muito elevadas. O coque será o combustível usado pela ECL, embora o sistema de queima instalado, e a alta tecnologia de fabricação empregada, permitam o uso de uma gama enorme de outros combustíveis.

**Figura 2.6 - Silo de Farinha, Torre de Ciclones e Calcinador**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Em uma etapa seguinte, após o estabelecimento do equilíbrio operacional, a unidade deverá buscar o licenciamento para coprocessamento de combustíveis alternativos, como parte de sua busca da “sustentabilidade”, estabelecendo parcerias com outros sistemas industriais para uso de subprodutos de diversas naturezas, de forma “ecologicamente correta”.

#### **a) Galpão de Estocagem de Coque.**

O coque será transportado até a unidade, por caminhões devidamente enlonados, e depositado em um grande galpão fechado. Desse galpão o combustível é transportado por correias até a moega de alimentação da moagem de coque.

O Galpão de Coque mede 345x50 m, e tem a capacidade de armazenamento para 45.000 t. A Figura 2.7 ilustra o galpão de estocagem do coque.

**Figura 2.7 – Galpão de Estocagem do Coque**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



#### b) Moagem de Coque.

Por ser um combustível de baixíssimo teor de voláteis, sua ignição só é possível quando finamente moído. A unidade de moagem de coque conta com um moinho de bolas de 3,00x9,00 m (ver Figura 2.8), com capacidade nominal de produção de 14,00 t/h, com motor de acionamento de 750 kW. Após a moagem, o coque é armazenado em um silo de 50 t. Desse silo é extraído e enviado ao sistema de dosagem de combustível. O sistema de dosagem alimentará os maçaricos posicionados no cabeçote do forno e no calcinador da torre de ciclones.

**Figura 2.8 – Moinho de Bolas para Moagem de Coque**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB  
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) – VOL II

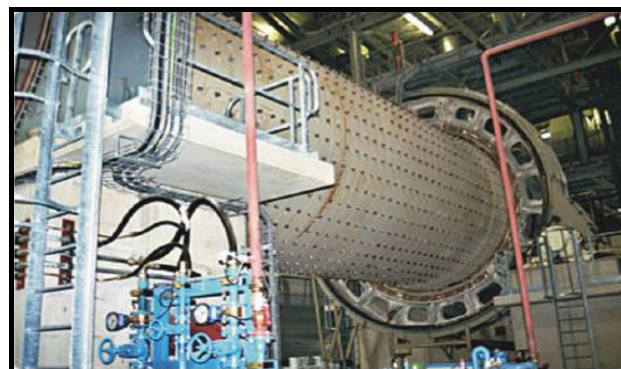
#### Moagem de Cimento

Do silo de armazenamento, o clínquer é encaminhado até as moagens de Cimento, onde é dosado com gesso e outros aditivos, dependendo do tipo de cimento a ser produzido. A unidade conta com 02 moinhos de bolas com dimensões de 3,80x14,00 m, ver Figura 2.9. Os moinhos possuem 02 câmaras, contam com separadores de última geração e filtros de mangas que garantem uma absoluta recuperação do material particulado. A capacidade Nominal de cada moinho é de 80,00 t/h - motor de acionamento 2.800 kW.

Da moagem, o cimento é conduzido por elevadores até o silo multicâmara, onde é armazenado e está pronto para a expedição. O silo é composto por 04 câmaras, cada câmara com capacidade de armazenamento de 4.500 t. Sua altura é de 62 m, com diâmetro de 24 m.

**Figura 2.9 – Moinho de Bolas para Cimento**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Da moagem, o cimento é conduzido por elevadores até o silo multicâmara, onde é armazenado e está pronto para a expedição. O silo é composto por 04 câmaras, cada câmara com capacidade de armazenamento de 4.500 t. Sua altura é de 62 m, com diâmetro de 24 m. As Figuras 2.10 e 2.11 ilustram o silo multicâmara e o sistema de extração do cimento.

#### Expedição do Cimento

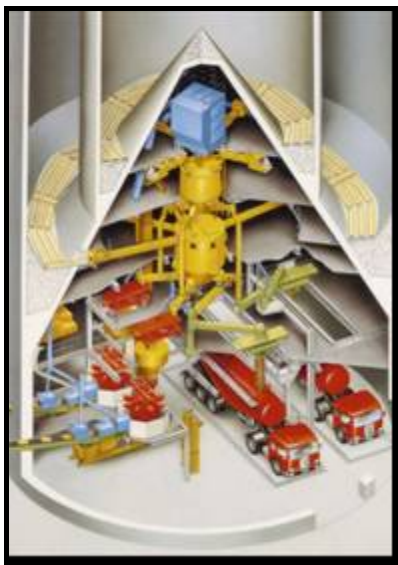
A expedição do cimento pode ser feita na forma ensacada ou a granel. No caso do carregamento a granel, os caminhões graneleiros se posicionam abaixo do silo multicâmara e, uma tromba com um sistema de desempoeiramento especial efetua o seu carregamento.



**Figura 2.10 – Silo Multicâmara**  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



**Figura 2.11 – Silo Multicâmara**  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



O ensacamento é feito em ensacadeiras automáticas. A unidade conta com 02 ensacadeiras automáticas (Figura 2.12) com capacidade de 150 t/h cada uma. Das ensacadeiras os sacos seguem por correias até as baias de caminhões, onde são acondicionados, também de forma automática. Os sacos também poderão ser expedidos na forma paletizada;

nesse caso, os caminhões deverão estacionar nas baias com os paletes colocados na carroceria e o sistema automático de carregamento fará o carregamento normal sobre os paletes. O sistema de expedição conta também com uma paletizadora, instalada em um galpão ao lado do prédio das ensacadeiras, criando assim uma segunda via para carregamento em paletes, objetivando uma agilidade absoluta na expedição.

**Figura 2.12 – Ensacadeira Automática**  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



### **Circuito de Água Industrial**

A captação de água é feita nos poços e bombeada até o tanque pulmão de 1.000 m<sup>3</sup>. Sobre o tanque de armazenamento está instalada uma torre de refrigeração, que tem como função resfriar a água de retorno da refrigeração dos mancais.

Sobre o tanque de armazenamento está instalada uma torre de refrigeração, que tem como função resfriar a água de retorno da refrigeração dos mancais.

Toda a água de refrigeração dos mancais dentro da unidade é bombeada de volta ao tanque pulmão, passando pela torre de refrigeração e em seguida sendo armazenada no tanque. As perdas nesse sistema são insignificantes, evidenciando o compromisso da Empresa com o uso racional da água.

As Figuras 2.13 apresentam as formas de carregamento.

**Figura 2.13 – Tipos de Carregamentos**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



### Controle de Qualidade

A função do Laboratório de Controle de Qualidade é a análise física e química de todas as matérias-primas usadas no processo produtivo, bem como suas adequações durante a fabricação. Esse trabalho inicia-se com a sondagem do calcário e argilas, passa por todos os produtos intermediários, e não se encerra com o cimento no silo, pois continua após a expedição, na forma de contraprovas do produto, armazenadas de forma segura por longos períodos. Os materiais e produtos intermediários de cada etapa de fabricação são analisados com uma periodicidade definida para um perfeito controle. Os dados são enviados aos Operadores do Comando Central, que atuam de forma a corrigir os desvios. As principais análises executadas pelo Laboratório são o peneiramento, as análises químicas, a microscopia de clínquer e todos os ensaios físicos do cimento previstos em Normas.

### Comando Central

Todas as etapas do processo, desde a britagem na mina, até o ensacamento e carregamento dos caminhões, são controladas pelo Painel de Comando Central. Desse local, operadores controlam cada equipamento, tendo acesso a todos os dados relativos às condições mecânicas, elétricas e de produção. Os CLPs, “Controladores Lógicos Programáveis”, instalados na unidade, armazenam dados, algoritmos; e permitem aos

operadores do Comando atuar sobre todos os equipamentos, alterando variáveis e buscando continuamente a excelência operacional, com o máximo de qualidade e eficiência.

A tecnologia adotada para a filtragem dos gases é a dos Filtros de Mangas, tanto nas áreas quentes quanto nas áreas frias. Uma atenção especial foi dada ao dimensionamento de todo o sistema de desempoeiramento da unidade, visando um controle absoluto sobre as emissões. Desde a britagem até o sistema de ensacamento, todos os pontos de emissão estão contemplados com sistemas independentes ou interligados de desempoeiramento, com reaproveitamento total do material capitado. O objetivo é garantir uma emissão abaixo de 30 mg/Nm<sup>3</sup> em todos os pontos de emissão.

A Resolução CONAMA N°. 382/2006 estabelece os limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de produção de cimento em 50 mg/Nm<sup>3</sup> MP para os fornos, resfriadores, moinhos de cimento, secadores de escória e de areia e ensacadeiras e de 650 mg/Nm<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> nos fornos.

A Unidade possuirá 44 filtros de mangas, distribuídos conforme o Quadro 2.7. As Figuras 2.14 e 2.15 ilustram o filtro de manga, externamente e internamente. A eficiência dos filtros a serem instalados pela ECL é de 99,998%.

## Quadro 2.7 – Distribuição dos Filtros de Manga

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Localização	Quantidade
Britagem e Pré-Homogeneização	11
Moagem de Farinha	3
Alimentação do Forno	4
Piro-processamento - Forno	1
Transporte do Clinquer	7
Moagem de cimento 1	5
Moagem de cimento 2	5
Transporte de cimento – silo multicâmara	3
Ensacadeira 1	1
Ensacadeira 2	1
Moagem de Coque	3

## Figura 2.14 – Filtro de Manga – Imagem Externa

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



O limite de emissão para a chaminé do Forno de Clinquerização é estabelecido pela Resolução CONAMA – 283 – Publicado em 02/01/2007 – O limite de emissão de material particulado estabelecido é de 50 mg/Nm<sup>3</sup>. A garantia de emissão do Filtro de Mangas a ser instalado pela ECL é < 30 mg/Nm<sup>3</sup>. Do ponto de vista prático, significa que o equipamento trabalhará com emissões < 15 mg/Nm<sup>3</sup>. Do ponto de vista visual, ao olharmos para a saída de gases de uma chaminé trabalhando nestas condições não veremos absolutamente nada, nem o menor indício de poeira. É como se a fábrica estivesse literalmente parada.

A nível mundial, a Norma mais exigente quanto à emissão de material particulado em chaminés é a Européia. Nela, a emissão máxima permitida é de 30 mg/Nm<sup>3</sup>. Logo, o processo de fabricação da ECL atende com considerável folga, a mais rigorosa Norma do mundo.

Para garantir o perfeito funcionamento de todos os filtros, o Departamento de Manutenção Mecânica/Elétrica possui um procedimento específico de inspeção e manutenção para esses equipamentos.

**Sistema Quente** - O Sistema Quente compreende: Forno, Resfriador, Moagem de Cru e Moagem de Coque.

Os Gases provenientes do Forno, Resfriador e Moagem de Cru, são desempoeirados por um único Filtro de Mangas. Neste circuito há 03 analisadores de gases que controlam o processo e monitoram os gases emitidos. O primeiro analisador está instalado na entrada do Forno (na caixa de fumaça), e tem como função principal fornecer dados para a perfeita operação do Forno. Os gases analisados são: O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>.

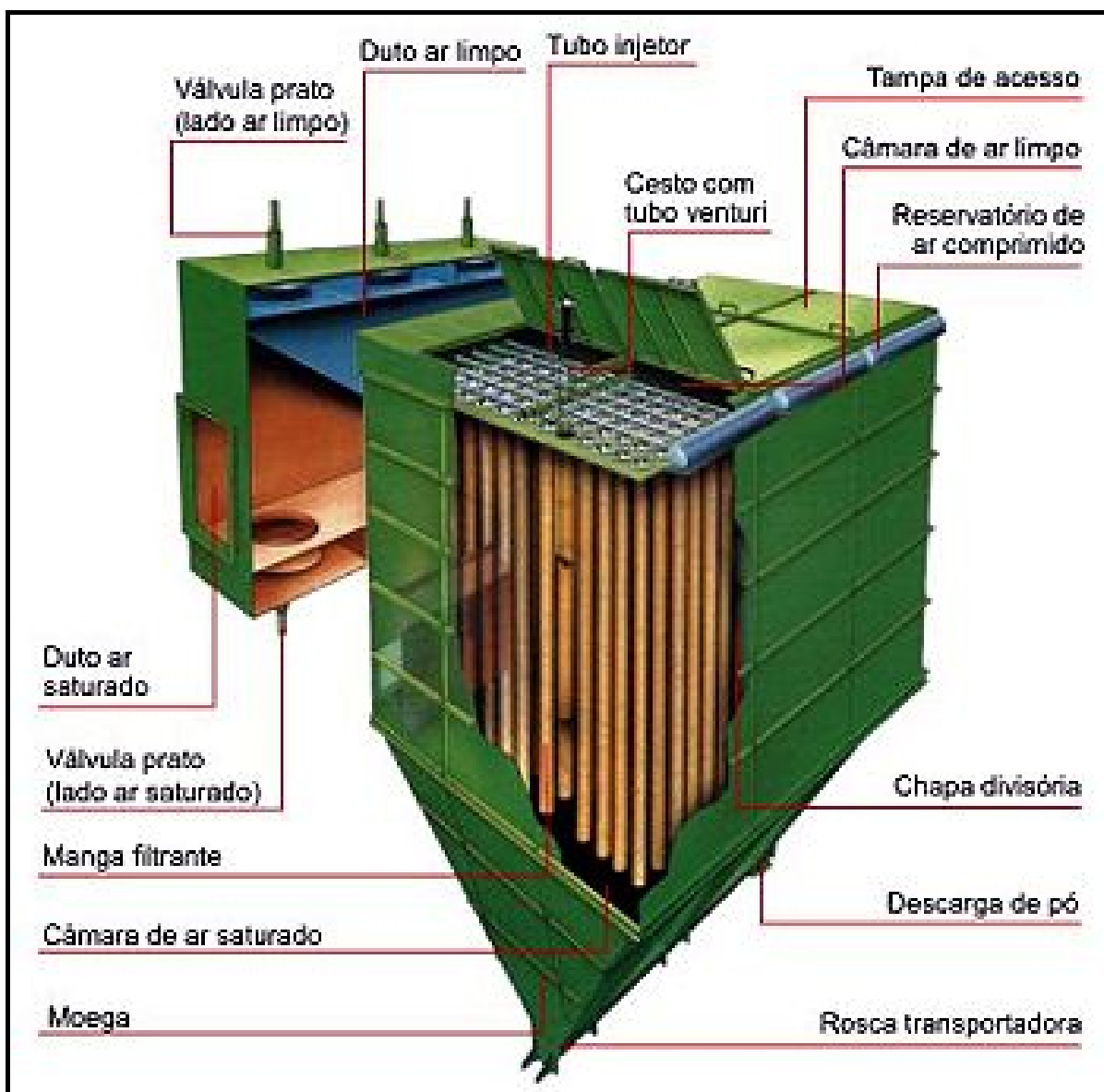
O segundo analisador está instalado na saída da Torre de Pré-aquecimento, e tem como finalidade o controle do processo e também o monitoramento dos gases emitidos. Os gases analisados são: O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>. O terceiro analisador está instalado na saída da chaminé, após o Filtro de Mangas, e tem como finalidade o Monitoramento Contínuo do Material Particulado.

Na Moagem de Coque há um quarto analisador de Gases, porém, sua função é a do monitoramento de O<sub>2</sub> e CO, visando alimentar o sistema contra explosão.

**Monitoramento dos Gases** – Além do Monitoramento Contínuo do Material Particulado dos Gases do Sistema Forno-Resfriador-Moagem de Cru, está previsto uma Análise Anual de Material Particulado para as principais fontes de emissão a ser executada por Empresa externa (Chaminé do Forno, Moagens de cimento e Coque). Os dados servirão como prova de atendimento às Normas e como parâmetro para calibração do Analisador da Chaminé principal.

**Figura 2.15 – Filtro de Manga – Imagem Interna**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



A periodicidade das análises será contínua na entrada do forno, na saída da torre de pré-aquecimento e no silo de coque, nos demais pontos as análises serão feitas anualmente, sendo realizadas por laboratórios externos.

#### **Águas Pluviais**

As águas pluviais oriundas da área fabril serão conduzidas por canaletas até as caixas sedimentadoras e separadoras de óleo. Periodicamente as caixas serão inspecionadas e a limpeza será feita de acordo com a necessidade. O

resíduo de fundo será conduzido ao Galpão de Matérias-primas, retornando assim ao processo de fabricação. O sobrenadante, se houver (óleo), será conduzido ao Tanque de Óleo Diesel para alimentação do maçarico da Zona de Queima do Forno.

#### **Resíduos Sólidos**

O Processo de Fabricação de Cimento não gera nenhum tipo de resíduo sólido. Nas suas várias etapas de produção, todas as sobras, rejeitos, material captado pelos filtros de mangas ou



produtos intermediários não-conformes, são reintroduzidos no processo, na mesma fase ou em alguma fase anterior. Embora o processo de fabricação não produza resíduos de forma direta, uma pequena massa de resíduos é gerada pela manutenção (sucata metálica, etc.), embalagens de materiais/equipamentos, lixo de escritórios, resíduos do restaurante, etc. O controle e destino desses materiais dentro da unidade são da competência do Setor de Meio Ambiente. Todos os resíduos/lixo gerados pela fábrica durante sua operação, são armazenados em locais apropriados,

medidos e controlados através do chamado "Inventário de Matérias-Primas e Resíduos". Nele são registradas a origem, a quantidade e a destinação final de cada um. Aqueles resíduos não passíveis de reciclagem são incinerados no Forno de Clínquer.

A Tabela 2.2 apresenta o "Inventário de Matérias-primas e Resíduos" com a estimativa do volume gerado, bem como a proposta de destinação de cada resíduo.

**Tabela 2.2 - Inventário de Matérias-primas e Resíduos**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

<b>RESÍDUOS (Estimativa)</b>					
<b>Resíduo</b>	<b>Estado Físico</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quant. (t/ano)</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>"Proposta" de Destino</b>
Lodo de Tanque Séptico	Líquido	Materia Orgânica	200,00	Recolhido por caminhões	ETE Municipal
Baterias	Sólido	Alum.;plástico, chumbo;ácido Sulf.	0,45	Oficina-Prateleiras identificadas	Venda
Pilhas	Sólido	Alum.;Chumbo lítio	0,01	Tonel Oficina	Devolução ao fabricante
Cartuchos e toners	Sólido	Plástico e tinta de impressão	0,01	Caixas com identificação	Devolução ao fabricante
Lâmpadas	Sólido	Vidro, alumínio e mercúrio	0,20	Oficina-Prateleiras identificadas	Empresa de reciclagem
Materiais Têxteis	Sólido	Mangas de Filtro	1,90	Estocagem em local específico	Incineração no Forno de clínquer
Resíduos ambulatoriais	Sólido	Algodão, gases esparadrapo	0,20	Ambulatório recipientes espec.	Empresa credenciada
Resíduos comuns	Sólido	Papel;plástico,vidro; mat. não-recicláveis	450,00	Sacos Plásticos	Incineração no Forno de clínquer
Fios e Cabos	Sólido	Metal e plástico	0,30	Depósito temporário oficina	Venda
Lubrificantes usados	Sólido	Óleos e graxas	5,00	Tambores fechados	Venda
Sucata metálica	Sólido	Ferro e aço	100,00	Depósito temporário de sucata	Venda
Entulho construção civil	Sólido	Pedras, tijolos concreto	50,00	Pilha na mineração	Incorporação ao processo
Resíduos refratários	Sólido	Produto cerâmico	250,00	Pilha na mineração	Incorporação ao processo
Resíduos de jardinagem	Sólido	Podas de árvores, grama, folhas.	5,00	Recuperação de solos	Reincorporação ao solo

## Controle de Ruídos

Visando ao conforto para os funcionários e moradores do entorno, todos os equipamentos adquiridos, e que durante sua operação provocam ruídos, possuem dispositivos para isolamento acústico. Quando essa característica não pôde ser atendida, o projeto previu o enclausuramento de

todo o sistema, objetivando o controle do nível de ruído nas suas imediações.

## 2.6.2. Estimativa de Mão-de-Obra na Fase de Operação

Antes mesmo da conclusão de sua montagem, a unidade iniciará a contratação de seus funcionários diretos – 400 empregos. A previsão é de que todos

os trabalhadores da fábrica sejam funcionários da empresa. A estimativa dos recursos para o pagamento de salários dos funcionários é de R\$1.000.000,00 por mês.

Para a alimentação de seus funcionários, a empresa contará com um moderno refeitório próprio que produzirá em torno de 700 refeições diariamente. Isso representa mais uma grande oportunidade de escoamento da produção de hortifrutigranjeiros dos municípios de Alhandra e Pitimbu.

Além dos empregos diretos, uma quantidade significativa de empregos indiretos serão gerados

nas mais diferentes áreas. A quantidade estimada é de 1.200 empregos.

### **2.6.3. Frota de Caminhões para Atendimento da Demanda**

Todo o transporte de cimento, a partir da fábrica, e toda a chegada de insumos para a fabricação serão feitos por caminhões. Para o atendimento dessa demanda, estimamos a seguinte movimentação de caminhões: a) nº de caminhões para o transporte de cimento – até 440 caminhões/dia; b) nº de caminhões envolvidos no transporte de insumos para fabricação – até 100 caminhões/dia.